

## Jabutí EDU, plataforma de Robótica Educativa IOT open Hardware

Lucas Kucuk<sup>1</sup>, Leonardo Añais<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales,  
Universidad Nacional de Misiones, [kucuk@hotmail.es](mailto:kucuk@hotmail.es),

<sup>2</sup> Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires,  
[infonegandresito@gmail.com](mailto:infonegandresito@gmail.com)

### RESUMEN

En el presente trabajo se despliega el desarrollo de una plataforma virtual denominada Jabutí EDU Nube como una herramienta para la enseñanza de robótica educativa a distancia, la cual se basa en el concepto de IoT (internet of Things) y permite a los alumnos controlar dispositivos físicos, mediante un portal web en el cual cuentan con un entorno de programación en línea, basado en el lenguaje LOGO. La implementación de dicha plataforma se realizó en el marco de una competencia internacional de robótica educativa, obteniendo la aprobación satisfactoria por parte de los participantes.

### CONTEXTO

El trabajo se desarrolló en el marco de un trabajo de investigación de docentes y alumnos de la Universidad Nacional de Misiones, Universidad Tecnológica Nacional y la empresa EJR Robótica Educacional.

## 1. INTRODUCCIÓN

La robótica educativa es un recurso pedagógico actualmente utilizado con mucha frecuencia en diversos niveles educativos con el cual pueden trabajarse en diversas áreas curriculares, por lo tanto, existen múltiples experiencias educativas que utilizan la programación de robots para mejorar procesos de enseñanza-aprendizaje y sobre todo para desarrollar en los estudiantes el pensamiento computacional [1].

El principal potencial de la robótica educativa como herramienta es la posibilidad de

comprender conceptos abstractos de la de la computación como así también favorecer en gran medida la construcción de conocimiento en el área de las ciencias exactas [2].

Con la pandemia del coronavirus, todas las escuelas han adoptado la educación remota y la tecnología se ha convertido en un gran aliado. Sin embargo, incluso con la reanudación de las clases presenciales, hay varias medidas de protección a seguir contra la enfermedad. De esta forma, no será posible una devolución del 100% presencial y se mantendrá la posibilidad de mantener parte de la formación de forma remota [3].

La forma en que enseñamos y aprendemos está en constante cambio y el aprendizaje a distancia ya es un hecho, así como el Machine Learning y el Internet de las cosas (IoT). Estas tendencias se adaptarán para uso pedagógico y las EdTech que sirvieron al mercado educativo en 2020 se han revolucionado con un enfoque en la conectividad, la versatilidad y el aprendizaje centrado en el estudiante.

La construcción de objetos de aprendizajes mediados por tecnologías de la Información, requieren de un diseño y ejecución dinámicos, existen actualmente marcos de trabajos que fijan las pautas al momento del diseño, ejecución y análisis de usabilidad de estos productos educativos tecnológicos [4][5].

Partiendo del contexto educativo, se presenta la plataforma jabutí EDU como una alternativa para la enseñanza de la robótica de forma remota, la cual fue diseñada como un entorno principalmente enfocado a la enseñanza en los primeros niveles educativos,

tanto para inicial y primaria, lo cual no quita que pueda utilizarse en otros niveles. Los integrantes de la empresa EJR Robótica Educativa y autores de este trabajo, desarrollaron dicha plataforma. Dicho ambiente se compone de 6 módulos, los cuales tienen diferentes niveles de complejidad en los cuales se desarrolla la práctica educativa.

La plataforma Jabuti EDU nube es un entorno Open Hardware, lo cual permite incorporar múltiples proyectos de robótica, basados en Arduino, ESP32 y ESP 8266, por lo tanto, cada institución educativa puede trabajar con sus propios desarrollos [6].

El concepto de IOT (internet of things) está basado en la conectividad de los objetos cotidianos al internet, actualmente podemos ver desde electrodomésticos hasta coches que se conectan a internet para que la experiencia de interacción sea enriquecida de gran forma [7][8]. Del mismo modo, la plataforma permite al alumno la posibilidad de interactuar con un dispositivo físico de forma remota programando sus acciones a través de una web.

La plataforma soporta múltiples dispositivos, modos de programación y usuarios; lo que quiere decir que más de un alumno puede programar el mismo robot al mismo tiempo utilizando una herramienta de alternancia, en la cual el docente se encarga de ejecutar el código programado por cada alumno, una vez este es validado por el docente. Esta posibilidad brinda al educador la democratización del recurso educativo, ya que lo que suele suceder en la mayoría de los casos es que al trabajar en grupos solamente un alumno puede programar o ejecutar su código.

## 2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

En el marco de ASPO (Aislamiento social, preventivo y obligatorio), la presencialidad se

tornó inviable puesto a que los estudiantes no podían asistir de forma presencial a las clases de la escuela de Robótica de Misiones, por lo cual se tuvo que optar por una alternativa que permitiría el trabajo desde casa, lo viable fue la utilización de la plataforma de robótica educativa Jabuti EDU, la cual dada sus características de funcionamiento, que permite que múltiples usuarios puedan interactuar con un mismo hardware al mismo tiempo pero con turnos definidos pueda ser utilizada como herramienta educativa. Para la implementación de la plataforma se desarrolló una competencia internacional de robótica a distancia denominada CIRDI en la que participaron alumnos de Argentina, Brasil y Uruguay.

Para la realización de la competencia se utilizaron 6 sedes denominadas Arenas, las cuales se dispersaron a lo largo de 6000 km, y se Ubicaron en las Ciudades de Comandante Andresito Misiones Argentina, Cascavel Estado de Paraná Brasil, Novo Hamburgo Estado de Santa Catarina Brasil, Fortaleza-Ceará Brasil, Santarém Pará, Recife, Pernambuco Brasil.

La dinámica de trabajo fue dividir a los 23 equipos participantes en grupos de 3 los cuales fueron rotando hasta participar de cada una de las arenas localizadas en las diferentes ciudades. Los integrantes de cada equipo trabajaban en grupo para controlar un Robot ubicado en un lugar geográfico distinto y enviar comandos de forma remota para que este complete un desafío específico para cada arena.

Los desafíos propuestos para dicha competencia fueron un laberinto, una competencia de obstáculos en la cual los robots tenían que esquivar obstáculos, y explotar globos y una competencia en la cual los robots deberían “patear penales”, el cual consiste en ubicar 3 bloques de 3x3cm impresos en 3d, en un área de varios

semicírculos concéntricos los cuales cada uno de ellos tenía un puntaje específico (Figura 1).



Figura 1 - Desafío globos

La primera instancia de la competencia fue clasificatoria y se realizó en noviembre de 2020 y la instancia final se dio en diciembre 2020 en el marco de la Feria Internacional de Ciencia y tecnología MOSTRATEC, organizada por la Fundación Liberato en Novo Hamburgo Rio Grande do Sul, Brasil.

La competencia se pensó para que cada equipo pueda competir por lo menos una vez en cada una de las ciudades y experimentar con los robots específicos de cada arena, los cuales son a su vez proyectos de open hardware desarrollados por cada uno de los anfitriones de las sedes.

### 3. RESULTADOS OBTENIDOS

Con respecto a los resultados de esta primera experiencia de trabajo con la herramienta, podemos mencionar que a lo largo del año 2020 se pudieron capacitar utilizando la plataforma 2563 estudiantes, con un total de 182 escuelas registradas en la misma y además de 230 docentes registrados en tres países del Mercosur. La competencia realizada permitió obtener información respecto a la usabilidad de la plataforma, el cual demostró satisfactorios resultados. En mismos términos, demostró ser viable utilizar la tecnología IoT para la enseñanza y ejecución de proyectos de robótica

Estas experiencias en términos técnicos representan un gran desafío ya que el

volumen de usuarios simultáneos requiere por un lado de capacidad instalada en cuanto a ancho de banda, Así como también plantea un reto en cuanto a diseño y usabilidad, con lo que podemos concluir que el proceso de validación de la plataforma como herramienta para el trabajo de la robótica está totalmente aprobado y fue adoptada por la comunidad educativa.

### 4. FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

En esta línea de trabajo participan los docentes, alumnos e investigadores de la Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. y de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires con antecedentes de investigación en los temas que se abordan.

### 5. BIBLIOGRAFÍA

- [1] González, S. M. (2011). Estudio sobre la utilidad de la robótica educativa desde la perspectiva del docente. *Revista de Pedagogía*, 32(90), 81-117.
- [2] Salamanca, M. L. P., Lombana, N. B., & Holguín, W. J. P. (2010). Uso de la robótica educativa como herramienta en los procesos de enseñanza. *Ingeniería Investigación y Desarrollo: I2+ D*, 10(1), 15-23.
- [3] Cortés Díaz, G., Henao Godoy, N., & Osorio Linero, V. Trabajo remoto en tiempos de covid-19 y su impacto en el trabajador, Pontificia Universidad Javeriana (2020).
- [4] L. Kucuk, J. S. Ierache y G. Dapozo. "Marco de trabajo para la usabilidad en objetos de aprendizajes basados en realidad aumentada", In XX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, ISBN: 978-987-3619-27-4, Abril 2018.
- [5] Kucuk, L., & Ierache, J. S. (2020). Aplicación de rúbrica CODA para

evaluación de calidad objetos de aprendizajes basados en realidad aumentada. In XXII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2020, El Calafate, Santa Cruz).

- [6] Ángel-Díaz, C. M., Segredo, E., Arnay, R., & León, C. (2020). Simulador de robótica educativa para la promoción del pensamiento computacional. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(63).
- [7] Alvear-Puertas, V., Rosero-Montalvo, P., Peluffo-Ordóñez, D., & Pijal-Rojas, J. (2017). Internet de las cosas y visión artificial, funcionamiento y aplicaciones: Revisión de literatura. *Enfoque UTE*, 8, 244-256.
- [8] Mota-Macías, J. M., Baena Pérez, R., Person Montero, T., & Ruiz-Rube, I. (2020). Visual creation of educational mobile applications for robotics and the internet of things.